

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報

(11)【公開番号】

特開 2004-023066(P2004-023066A)

(43)【公開日】

2004-01-22

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Japan Unexamined Patent Publication

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2004-023066
(P2004-023066A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2004-01-22

Public Availability

(43)【公開日】

2004-01-22

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

2004-01-22

Technical

(54)【発明の名称】

金属－グラファイトシート複合体および電子機器

(51)【国際特許分類第 7 版】

H05K7/20

H01L23/36

H01L23/373

【FI】

H05K7/20 F

H01L23/36 D

H01L23/36 M

【テーマコード(参考)】

5E322

5F036

【F ターム(参考)】

5E322AA11

5E322AB01

5E322AB06

5E322AB08

5E322FA04

5F036AA01

(54) [Title of Invention]

METAL - GRAPHITE SHEET COMPOSITE AND
ELECTRONIC EQUIPMENT

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

H05K7/20

H01L23/36

H01L23/373

【FI】

H05K7/20 F

H01L23/36 D

H01L23/36 M

[Theme Code (For Reference)]

5E322

5F036

[F Term (For Reference)]

5E322AA11

5E322AB01

5E322AB06

5E322AB08

5E322FA04

5F036AA01

5F036BA23

5F036BA 23

5F036BB01

5F036BB01

5F036BB21

5F036BB21

5F036BC33

5F036BC 33

5F036BD01

5F036BD01

5F036BD14

5F036BD14

【請求項の数】

[Number of Claims]

14

14

【出願形態】

[Form of Application]

OL

OL

【全頁数】

[Number of Pages in Document]

15

15

Filing

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願 2002-180191(P2002-180191)

Japan Patent Application 2002-180191 (P2002-180191)

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

2002-06-20

2002-06-20

Parties**Applicants**

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

000002185

000002185

【氏名又は名称】

[Name]

ソニー株式会社

SONY CORPORATION (DB 69-055-3649)

【住所又は居所】

[Address]

東京都品川区北品川6丁目7番35号

Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35

Inventors

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

折橋 正樹

** Masaki

【住所又は居所】

[Address]

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35 Sony Corporation (DB 69-055-3649) *

(72)【発明者】

【氏名】

宮井 清一

【住所又は居所】

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

岩崎 佑樹

【住所又は居所】

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

佐藤 哲

【住所又は居所】

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Agents

(74)【代理人】

【識別番号】

100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】

小池 晃

(74)【代理人】

【識別番号】

100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】

田村 榮一

(74)【代理人】

【識別番号】

100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】

(72) [Inventor]

[Name]

Miyai Seiichi

[Address]

Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35 Sony Corporation (DB 69-055-3649) *

(72) [Inventor]

[Name]

Iwasaki **

[Address]

Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35 Sony Corporation (DB 69-055-3649) *

(72) [Inventor]

[Name]

Sato *

[Address]

Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35 Sony Corporation (DB 69-055-3649) *

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100067736

[Patent Attorney]

[Name]

Koike *

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100086335

[Patent Attorney]

[Name]

Tamura **

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100096677

[Patent Attorney]

[Name]

伊賀 誠司

** Seiji

Abstract**【課題】**

グラファイトシートの特長である良好な導電性と熱伝導性を基本にしながら、その使いやすさとしての電気を伝えながら放熱することが確実に容易に行うことが出来る金属-グラファイトシート複合体および電子機器を提供すること。

【解決手段】

発熱体50に熱的に接続して発熱体50の発生する熱を伝導するための金属-グラファイトシート複合体60であり、発熱体50に対して熱的に接続されるグラファイトシート70と、グラファイトシート70の少なくとも一方の面に配置された金属箔71と、グラファイトシート70と金属箔71からなる積層体の少なくともグラファイトシート70をラミネートしている電気絶縁性のラミネート材73と、グラファイトシート70を通じて伝導されてくる発熱体50の熱やノイズを放出するための熱放出対象部分61に対して、金属箔71を熱的に接続する熱的接続部74を備える。

【選択図】

図4

[Problems to be Solved by the Invention]

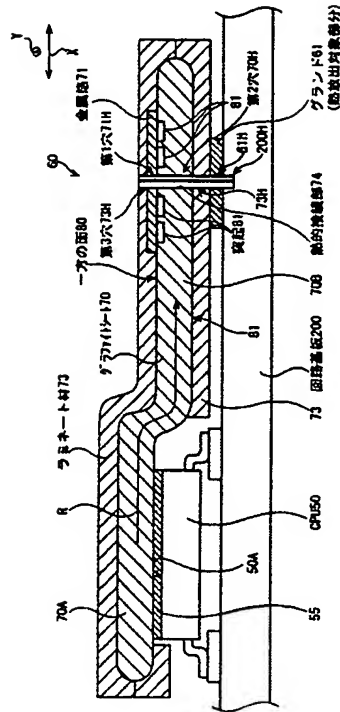
While making on basis of satisfactory electrical conductivity and thermal conductivity which are a characteristic of graphite sheet, while conveying electricity as ease of use heat release it does, offer metal - graphite sheet composite and electronic equipment which it does securely and easily and is possible.

[Means to Solve the Problems]

Connecting to thermal in heat emitting body 50, heat where heat emitting body 50 occurs with metal - graphite sheet composite 60 in order to conduct, laminate material 73 of electrically insulating property where the stack body which consists of metal foil 71 and graphite sheet 70 and metal foil 71 which are arranged on aspect of at least one of graphite sheet 70 and graphite sheet 70 which are connected to thermal vis-a-vis heat emitting body 50 has laminated the graphite sheet 70 at least and, It has thermal connection portion 74 which connects metal foil 71 to thermal vis-a-vis the heat of heat emitting body 50 which conducts via graphite sheet 70 and thermal discharge object portion 61 in order to discharge noise.

[selected drawing]

Figure 4



Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱体に熱的に接続して前記発熱体の発生する熱を伝導するための金属-グラファイトシート複合体であり、前記発熱体に対して熱的に接続されるグラファイトシートと、前記グラファイトシートの少なくとも一方の面に配置された金属箔と、前記グラファイトシートと前記金属箔からなる積層体の少なくとも前記グラファイトシートをラミネートしている電気絶縁性のラミネート材と、前記グラファイトシートを通じて伝導されてくる前記発熱体の熱を放出するための熱放出対象部分に対して、前記金属箔を熱的に接続する熱的接続部と、を備えることを特徴とする金属-グラファイトシート複合体。

【請求項 2】

前記金属箔の一部は、前記ラミネート材から外部に露出している請求項 1 に記載の金属-グラファイトシート複合体。

【請求項 3】

前記金属箔は、前記グラファイトシートの面に対

[Claim(s)]

[Claim 1]

Connecting to thermal in heat emitting body, heat where the aforementioned heat emitting body occurs with metal - graphite sheet composite in order to conduct, the laminate material of electrically insulating property where metal foil and aforementioned graphite sheet and consists of aforementioned metal foil stack body which are arranged on aspect of at least one of graphite sheet and aforementioned graphite sheet which are connected to thermal vis-a-vis aforementioned heat emitting body have laminated aforementioned graphite sheet at least and, metal - graphite sheet composite, which makes thermal connection portion which connects aforementioned metal foil to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion in order to discharge heat of aforementioned heat emitting body which conducts via the aforementioned graphite sheet, and, it has and feature

[Claim 2]

As for portion of aforementioned metal foil, metal - graphite sheet composite, which is stated in Claim 1 which from aforementioned laminate material has been exposed in outside

[Claim 3]

As for aforementioned metal foil, vis-a-vis aspect of

して導電性の接着剤により接着されている請求項1に記載の金属－グラファイトシート複合体。

【請求項 4】

前記金属箔は、前記グラファイトシートの面側に熱的に接続される突起を有している請求項1に記載の金属－グラファイトシート複合体。

【請求項 5】

前記熱的接続部は、前記金属箔の第1穴と、前記グラファイトシートの第2穴と、前記ラミネート材の第3穴を通して、前記熱放出対象部分に対して熱的に接続されている請求項1に記載の金属－グラファイトシート複合体。

【請求項 6】

前記熱放出対象部分は、回路基板のグランドである請求項5に記載の金属－グラファイトシート複合体。

【請求項 7】

前記熱的接続部は、金属製のねじであり、前記ねじは前記金属箔に圧着される頭部と、前記頭部と一体に形成されていて前記第1穴、第2穴、そして前記第3穴を通して前記熱放出対象部分にねじ込まれるおねじとを有する請求項5に記載の金属－グラファイトシート複合体。

【請求項 8】

発熱体に熱的に接続して前記発熱体の発生する熱を伝導するための金属－グラファイトシート複合体を有する電子機器であり、前記金属－グラファイトシート複合体は、前記発熱体に対して熱的に接続されるグラファイトシートと、前記グラファイトシートの少なくとも一方の面に配置された金属箔と、前記グラファイトシートと前記金属箔からなる積層体の少なくとも前記グラファイトシートをラミネートしている電気絶縁性のラミネート材と、前記グラファイトシートを通じて伝導されてくる前記発熱体の熱を放出するための熱放出対象部分に対して、前記金属箔を熱的に接続する熱的接続部と、を備えることを特徴とする電子機器。

theaforementioned graphite sheet metal - graphite sheet composite . which is stated in Claim 1 which hasglued by adhesive of electrical conductivity

[Claim 4]

As for aforemensioned metal foil , metal - graphite sheet composite . which is stated in the Claim 1 which has possessed protrusion which is connected to thermal to surface side of aforemensioned graphite sheet

[Claim 5]

As for aforemensioned thermal connection portion , passing by 1 st hole of theaforemensioned metal foil and second hole of aforemensioned graphite sheet and the third hole of aforemensioned laminate material , metal - graphite sheet composite . which it states in the Claim 1 which is connected to thermal vis-a-vis aforemensionedthermal discharge object portion

[Claim 6]

As for aforemensioned thermal discharge object portion , metal - graphite sheet composite . which isstated in Claim 5 which is a ground of circuit board

[Claim 7]

As for aforemensioned thermal connection portion , with screw of metallic , as foraforemensioned screw head portion and aforemensioned head which pressure bonding make aforemensioned metal foil being formed as one unit, theaforemensioned 1 st hole, passing by second hole , and theaforemensioned third hole , metal - graphite sheet composite . which it states in Claim 5 whichpossesses external thread which is screwed in to aforemensioned thermaldischarge object portion

[Claim 8]

Connecting to thermal in heat emitting body , heat where theaforemensioned heat emitting body occurs with electronic equipment which possesses metal - graphite sheet composite in order to conduct, as for aforemensioned metal - graphite sheet composite , metal foil whichis arranged on aspect of at least one of graphite sheet and theaforemensioned graphite sheet which are connected to thermal vis-a-vis theaforemensioned heat emitting body and, electronic equipment . which makes thermal connection portion which connects aforemensioned metal foil to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion in order todisharge heat of aforemensioned heat emitting body which conducts via the laminate material and aforemensioned graphite sheet of electrically insulating property where theaforemensioned graphite sheet and stack body which consists of theaforemensioned metal foil have laminated aforemensioned

【請求項 9】

前記金属箔の一部分は、前記ラミネート材から外部に露出している請求項8に記載の電子機器。

【請求項 10】

前記金属箔は、前記グラファイトシートの面に対して導電性の接着テープにより接着されている請求項8に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記金属箔は、前記グラファイトシートの面側に熱的に接続される突起を有している請求項8に記載の電子機器。

【請求項 12】

前記熱的接続部は、前記金属箔の第1穴と、前記グラファイトシートの第2穴と、前記ラミネート材の第3穴を通して、前記熱放出対象部分に対して熱的に接続されている請求項8に記載の電子機器。

【請求項 13】

前記熱放出対象部分は、回路基板のグランドである請求項12に記載の電子機器。

【請求項 14】

前記熱的接続部は、金属製のねじであり、前記ねじは前記金属箔に圧着される頭部と、前記頭部と一体に形成されていて前記第1穴、第2穴、そして前記第3穴を通して前記熱放出対象部分にねじ込まれるおねじとを有する請求項12に記載の電子機器。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発熱体に熱的に接続して発熱体の発生する熱を伝導するための金属-グラファイトシート複合体および金属-グラファイトシート複合体を有する電子機器に関するものである。

graphite sheet at least, and, it has and feature

[Claim 9]

As for portion of aforementioned metal foil, electronic equipment, which is stated in Claim 8 which from aforementioned laminate material has been exposed in outside

[Claim 10]

As for aforementioned metal foil, vis-a-vis aspect of the aforementioned graphite sheet electronic equipment, which is stated in Claim 8 which has glued by adhesive tape of electrical conductivity

[Claim 11]

As for aforementioned metal foil, electronic equipment, which is stated in the Claim 8 which has possessed protrusion which is connected to thermal to surface side of aforementioned graphite sheet,

[Claim 12]

As for aforementioned thermal connection portion, passing by 1st hole of the aforementioned metal foil and second hole of aforementioned graphite sheet and the third hole of aforementioned laminate material, electronic equipment, which it states in the Claim 8 which is connected to thermal vis-a-vis aforementioned thermal discharge object portion

[Claim 13]

As for aforementioned thermal discharge object portion, electronic equipment, which is stated in Claim 12 which is a ground of circuit board

[Claim 14]

As for aforementioned thermal connection portion, with screw of metallic, as for aforementioned screw head portion and aforementioned head portion which pressure bonding make aforementioned metal foil being formed as one unit, the aforementioned 1st hole, passing by second hole, and the aforementioned third hole, electronic equipment, which it states in Claim 12 which possesses external thread which is screwed in to aforementioned thermal discharge object portion

[Description of the Invention]

【0001】

[Technological Field of Invention]

this invention, connecting to thermal in heat emitting body, heat where the heat emitting body occurs is something regarding metal - graphite sheet composite in order to conduct and electronic equipment which possesses metal - graphite sheet composite.

【0002】

【従来の技術】

通常、熱伝導性の材料としては銅やアルミニウム等の金属材料が使われている。

これらの材料は、通常の使用においては十分な機能を持ち広く使われている。

しかしながら、金属材料はフレキシブルでなく、局所的に大きな熱の発生が避けられず、その放熱は電流供給リード線では到底まかなうことができないため、放熱の機構を電流供給の機構とは別途に組み込む必要があり、電子素子の作成および使用に当たっての大きな妨げになっている。

具体的には、例えば半導体レーザチップの活性層に近い面をシリコンあるいは酸化ベリリウム、炭化シリコン、ダイヤモンドといった熱伝導性の比較的よい結晶性物質の薄片に接着させ(この構造はいわゆるサブマウントと呼ばれる。)、放熱をよくしようということが行われている。

【0003】

さらに、半導体レーザチップにおいて高出力動作が必要な場合には、効率よく冷却するためにペルチエ素子の冷却側に、半導体レーザチップの活性層側を張り付けることなども実際に行われている。

炭素質材料は、軽量耐熱材料としてあるいは高強度材料として、各種の構造材料として使われている。

このような炭素材料の中で炭素原子が六角形の網の目状に結合したグラファイトは、その高い熱伝導性を利用した放熱・電熱材料としての用途が広がろうとしている。

【0004】

特にシート状のグラファイトは、大きな面積のものを容易に作ることができるとともに、極めて高い熱伝導率を持ち、柔軟性に富んでいるため、熱伝達用の材料としてヒートコンダクターやヒートスプレッダーを必要とするところに用いられている。

このグラファイトシートは、比較的高い電気伝導率を持つため、電磁波ノイズのシールド材にもなりうる。

ところが、電磁波ノイズ源にもなるチップから放熱のためにグラファイトシートを貼った場合、熱伝達材のみならずノイズ伝播材になる可能性がある。

【0002】

[Prior Art]

Usually, copper and aluminum or other metallic material are used as material of thermal conductivity .

These material are used widely with sufficient function at time of conventional using.

But, it has become interference where as for metallic material not to be a flexible , you cannot avoid occurrence of heat which is large to localized , because with current supply lead wire arriving at bottom provides the heat release and is not possible , mechanism of heat release mechanism of current supply is necessary to install separately, at time of the compilation and use of electronic element is large.

Concretely, glueing surface which is close to active layer of the for example semiconductor laser chip to small piece of crystalline substance where thermal conductivity such as silicon or beryllium oxide , silicon carbide , diamond is good relatively, you say that (this structure is called so-called submount .), it will improve the heat release , it is done .

【0003】

Furthermore, when high output operation is necessary in semiconductor laser chip , also etc attaching active layer side of semiconductor laser chip to cooled side of [perchie] element , inorder to cool efficiently is done actually.

carbonaceous material is used as light weight heat resistance material or as high strength material , as various structural material .

As for graphite which carbon atom connects to net mesh condition of 6 square in carbon material a this way, application as heat release * electric heating material which utilizes that high thermal conductivity wide has made wax .

【0004】

Especially, graphite of sheet makes those of large surface area easily, as it is possible , because it has been rich to the softening quite with high thermal conductivity , it is used for place where the heat conductor and [hiitosupuredadaa] are needed as material for heat transmission .

this graphite sheet , because it has relatively high electrical conductivity , can become also shielding material of electromagnetic wave noise .

However, when from chip which becomes also electromagnetic wave noise source graphite sheet was pasted because of heat release , is a possibility which heat transmission material furthermore becomes noise propagation

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このため、金属材をシールド材として用いた場合には、配線をはんだ付けしてグラウンド(GND)に接続する。

一方、グラファイトシートは、柔軟性を有しかつ熱伝導率は大きい、その表面が非常に反応性に乏しいことから、一般的にははんだ付け等の操作は困難でもある。

またグラファイトシートをねじ止めしようとしても、シートそのものの強度が弱いため、シートが破損しやすい。

以上のような点が、優れた熱伝導と導電性を持つというグラファイトシートのメリットを実際に利用する上で大きな課題となっていた。

【0006】

これまで、たとえば、特開平10-330177号公報には、グラファイトシートに金属薄膜を積層した構造が説明されている。

しかし、金属薄膜は、真空蒸着、スパッタ蒸着、またはメッキによりグラファイトシート上に直接付着されているため、かなり薄い膜であり、ねじ止めなどには強度が低い。

また、特開平8-267647号公報には、レーザー加工により、グラファイトシートに穴を開けて1つの支持部材とを固着積層してなるグラファイトクラッド構造材が提案されている。

ただし、この手法ではグラファイトシートの強度を上げることができるものの、プロセス上手間がかかるという難点があった。

そこで本発明は上記課題を解消し、グラファイトシートの特性である良好な導電性と熱伝導性を基本にしながら、その使いやすさとしての電気を伝えながら放熱することが確実に容易に行うことが出来る金属-グラファイトシート複合体および電子機器を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、発熱体に熱的に接続して前記発熱体の発生する熱を伝導するための金属-グラファイトシート複合体であり、前記発熱体に対して熱的に接続されるグラファイトシートと、

material.

【0005】

[Problems to be Solved by the Invention]

Because of this, when metal material it uses, as shielding material soldering doing wiring, you connect to ground (GND).

On one hand, as for graphite sheet, softening as for possessing and the thermal conductivity it is large, but from fact that surface is very lacking in reactivity, as for soldering or other operation it is difficult generally.

In addition screw trying to do graphite sheet, because intensity of the sheet itself is weak, sheet is easy to do breakage.

When utilizing merit of graphite sheet that actually like above the point, has heat conduction and electrical conductivity which are superior, it had become large problem.

【0006】

So far, structure which laminates metal thin film in graphite sheet is explained to for example Japan Unexamined Patent Publication Hei 10-330177 disclosure.

But, as for metal thin film, because direct deposition it is made on graphite sheet by vacuum vapor deposition, sputter vapor deposition, or plating, with thin film, intensity is quite low in the screw etc.

In addition, boring hole through graphite sheet with laser machining, becoming fixed laminating support member of one, graphite cladding structure material which becomes is proposed to Japan Unexamined Patent Publication Hei 8-267647 disclosure.

However, with this technique intensity of graphite sheet is increased, although it is possible, labor on process is required, but there was a difficulty that catches.

Then while this invention cancelling above-mentioned problem, making on basis of satisfactory electrical conductivity and thermal conductivity which are a characteristic of graphite sheet, while conveying electricity as ease of use heat release it does, metal-graphite sheet composite and electronic equipment which it does securely and easily and is possible are offered have made the objective.

【0007】

[Means to Solve the Problems]

As for invention of Claim 1, connecting to thermal in heat emitting body, heat where aforementioned heat emitting body occurs with metal-graphite sheet composite in order to conduct, metal foil which is arranged on aspect of at least one

前記グラファイトシートの少なくとも一方の面に配置された金属箔と、前記グラファイトシートと前記金属箔からなる積層体の少なくとも前記グラファイトシートをラミネートしている電気絶縁性のラミネート材と、前記グラファイトシートを通じて伝導されてくる前記発熱体の熱を放出するための熱放出対象部分に対して、前記金属箔を熱的に接続する熱的接続部と、を備えることを特徴とする金属-グラファイトシート複合体である。

【0008】

請求項1では、グラファイトシートは、発熱体に対して熱的に接続される。

金属箔は、グラファイトシートの少なくとも一方の面に配置される。

ラミネート材は、グラファイトシートと金属箔からなる積層体の少なくともグラファイトシートをラミネートしている高分子シートである。

熱的接続部は、グラファイトシートを通じて伝導されてくる発熱体の熱を放出するための熱放出対象部分に対して金属箔を熱的に接続する部分である。

これにより、発熱体の発生する熱は、グラファイトシートおよび金属箔を通じて熱的接続部に伝えられる。

熱的接続部は、この伝えられた発熱体の熱を熱放出対象部分に対して放出することができる。

これにより、発熱体の発生する熱は、グラファイトシートの特性である良好な熱伝導性を利用して、金属箔に伝えることができ、金属箔に伝えられた熱は熱的接続部を通じて熱放出対象部分に対して放出することができ、発熱体の熱を簡単かつ確実に放出することができる。

グラファイトシートと金属箔からなる積層体の少なくともグラファイトシートが、ラミネート材によりラミネートされているので、グラファイトシートの表面から生じる粉状物が飛散するのを確実に防ぐことができる。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1に記載の金属-グラファイトシート複合体において、前記金属箔の一部分は、前記ラミネート材から外部に露出している。

of graphite sheet and aforementioned graphite sheet which are connected to the thermal vis-a-vis aforementioned heat emitting body and, It is a metal - graphite sheet composite which makes thermal connection portion which connects aforementioned metal foil to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion in order to discharge heat of aforementioned heat emitting body which conducts via the laminate material and aforementioned graphite sheet of electrically insulating property where the aforementioned graphite sheet and stack body which consists of the aforementioned metal foil have laminated aforementioned graphite sheet at least, and, it has and feature.

【0008】

With Claim 1, as for graphite sheet, it is connected to thermal vis-a-vis heat emitting body.

metal foil is arranged on aspect of at least one of graphite sheet.

laminate material is polymer sheet where stack body which consists of graphite sheet and metal foil has laminated graphite sheet at least.

thermal connection portion is portion which connects metal foil to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion in order to discharge heat of the heat emitting body which conducts via graphite sheet.

Because of this, heat where heat emitting body occurs is conveyed to the thermal connection portion via graphite sheet and metal foil.

As for thermal connection portion, this heat of heat emitting body which is conveyed can be discharged vis-a-vis thermal discharge object portion.

Because of this, making use of satisfactory thermal conductivity which is a characteristic of graphite sheet, it conveys heat where heat emitting body occurs, to metal foil it is possible, heat which is conveyed to metal foil it discharges vis-a-vis thermal discharge object portion via thermal connection portion it to be possible, heat of heat emitting body can be discharged simply and securely.

Because stack body which consists of graphite sheet and metal foil at least graphite sheet, is laminated by laminate material, powder which it occurs from surface of graphite sheet prevents fact that scatter it does securely, it is possible.

【0009】

Invention of Claim 2, from aforementioned laminate material has exposed the portion of aforementioned metal foil, in outside in metal - graphite sheet composite which is stated in Claim 1.

【0010】

請求項2では、金属箔の一部がラミネート材から外部に露出しているので、直接、金属箔に配線等をはんだ付けすることが可能となる。

【0011】

請求項3の発明は、請求項1に記載の金属-グラファイトシート複合体において、前記金属箔は、前記グラファイトシートの面に対して導電性の接着剤により接着されている。

【0012】

請求項3では、金属箔は導電性の接着剤によりグラファイトシートの面に対して接着することができるので、金属箔とグラファイトシートは電気的に良好に接続され、かつ金属箔のグラファイトシートに対する配置が簡単に行える。

【0013】

請求項4の発明は、請求項1に記載の金属-グラファイトシート複合体において、前記金属箔は、前記グラファイトシートの面側に熱的に接続される突起を有している。

【0014】

請求項4では、金属箔の突起は、グラファイトシートの面側に熱的に接続されているので、金属箔とグラファイトシート間の熱の伝導をより広い面積で確実に行うことができる。

【0015】

請求項5の発明は、請求項1に記載の金属-グラファイトシート複合体において、前記熱的接続部は、前記金属箔の第1穴と、前記グラファイトシートの第2穴と、前記ラミネート材の第3穴を通して、前記熱放出対象部分に対して熱的に接続されている。

【0016】

請求項5では、熱的接続部は、金属箔の第1穴とグラファイトシートの第2穴およびラミネート材の第3穴を通じて熱放出対象部分に対して熱的に接続されている。

【0017】

請求項6の発明は、請求項5に記載の金属-グラファイトシート複合体において、前記熱放出対象部分は、回路基板のグランドである。

【0018】

【0010】

Because with Claim 2 , portion of metal foil from laminate material has exposed in outside , directly, wiring etc soldering is done in the metal foil , it becomes possible.

【0011】

As for aforementioned metal foil , it has glued by adhesive of the electrical conductivity vis-a-vis aspect of aforementioned graphite sheet as for invention of Claim 3 , in metal - graphite sheet composite which is stated in Claim 1 .

【0012】

Because with Claim 3 , it can glue metal foil with adhesive of the electrical conductivity vis-a-vis aspect of graphite sheet , metal foil and graphite sheet are connected by electrical satisfactorily, can do arrangement at the same time for graphite sheet of metal foil simply.

【0013】

As for invention of Claim 4 , as for aforementioned metal foil , it has possessed protrusion which is connected to thermal to surface side of aforementioned graphite sheet in metal - graphite sheet composite which is stated in Claim 1 .

【0014】

Because with Claim 4 , as for protrusion of metal foil , it is connected to thermal to surface side of graphite sheet , it conducts heat between metal foil and graphite sheet with a wider surface area securely, it is possible.

【0015】

As for aforementioned thermal connection portion , passing by 1st hole of the aforementioned metal foil and second hole of aforementioned graphite sheet and the third hole of aforementioned laminate material , it is connected to thermal vis-a-vis aforementioned thermal discharge object portion as for invention of Claim 5 , in metal - graphite sheet composite which is stated in Claim 1 .

【0016】

With Claim 5 , as for thermal connection portion , it is connected to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion via 1st hole of metal foil and second hole of graphite sheet and third hole of laminate material .

【0017】

As for invention of Claim 6 , as for aforementioned thermal discharge object portion , it is a ground of circuit board in metal - graphite sheet composite which is stated in Claim 5 .

【0018】

請求項7の発明は、請求項5に記載の金属－グラファイトシート複合体において、前記熱的接続部は、金属製のねじであり、前記ねじは前記金属箔に圧着される頭部と、前記頭部と一体に形成されていて前記第1穴、第2穴、そして前記第3穴を通して前記熱放出対象部分にねじ込まれるおねじとを有する。

[0019]

請求項7では、熱的接続部は金属製のねじである。

このねじの頭部は金属箔に圧着される。

この頭部と一体になっているおねじは、第1穴と第2穴および第3穴を通して熱放出対象部分にねじ込まれるので、グラファイトシートと金属箔は確実に固定できる。

[0020]

請求項8の発明は、発熱体に熱的に接続して前記発熱体の発生する熱を伝導するための金属－グラファイトシート複合体を有する電子機器であり、前記金属－グラファイトシート複合体は、前記発熱体に対して熱的に接続されるグラファイトシートと、前記グラファイトシートの少なくとも一方の面に配置された金属箔と、前記グラファイトシートと前記金属箔からなる積層体の少なくとも前記グラファイトシートをラミネートしている電気絶縁性のラミネート材と、前記グラファイトシートを通じて伝導されてくる前記発熱体の熱を放出するための熱放出対象部分に対して、前記金属箔を熱的に接続する熱的接続部と、を備えることを特徴とする電子機器である。

[0021]

請求項8では、グラファイトシートは、発熱体に対して熱的に接続される。

金属箔は、グラファイトシートの少なくとも一方の面に配置される。

ラミネート材は、グラファイトシートと金属箔からなる積層体の少なくともグラファイトシートを断面としている高分子シートである。

熱的接続部は、グラファイトシートを通じて伝導されてくる発熱体の熱を放出するための熱放出対象部分に対して金属箔を熱的に接続する部分である。

As for invention of Claim 7, as for aforementioned thermal connection portion, with screw of metallic, as for aforementioned screw head and aforementioned head which pressure bonding make aforementioned metal foil being formed as one unit, aforementioned 1st hole, passing by second hole, and aforementioned third hole, it possesses external thread which is screwed in to aforementioned thermal discharge object portion in the metal - graphite sheet composite which is stated in Claim 5.

[0019]

With Claim 7, as for thermal connection portion it is a screw of metallic.

head portion of this screw pressure bonding makes metal foil.

Because external thread which is with this head portion as one unit, passing by 1st hole and second hole and third hole, is screwed in to thermal discharge object portion, it can lock graphite sheet and metal foil securely.

[0020]

As for invention of Claim 8, connecting to thermal in heat emitting body, heat where aforementioned heat emitting body occurs with electronic equipment which possesses metal - graphite sheet composite in order to conduct, as for aforementioned metal - graphite sheet composite, metal foil which is arranged on aspect of at least one of the graphite sheet and aforementioned graphite sheet which are connected to thermal vis-a-vis aforementioned heat emitting body and, It is a electronic equipment which makes thermal connection portion which connects aforementioned metal foil to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion in order to discharge heat of aforementioned heat emitting body which conducts via the laminate material and aforementioned graphite sheet of electrically insulating property where the aforementioned graphite sheet and stack body which consists of the aforementioned metal foil have laminated aforementioned graphite sheet at least, and, it has and feature.

[0021]

With Claim 8, as for graphite sheet, it is connected to thermal vis-a-vis heat emitting body.

metal foil is arranged on aspect of at least one of graphite sheet.

laminate material is polymer sheet where stack body which consists of graphite sheet and metal foil has designated graphite sheet as cross section at least.

thermal connection portion is portion which connects metal foil to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion in order to discharge heat of the heat emitting body which conducts via graphite sheet.

これにより、発熱体の発生する熱は、グラファイトシートおよび金属箔を通じて熱的接続部に伝えられる。

熱的接続部は、この伝えられた発熱体の熱を熱放出対象部分に対して放出することができる。

これにより、発熱体の発生する熱は、グラファイトシートの特性である良好な熱伝導性を利用して、金属箔に伝えることができ、金属箔に伝えられた熱は熱的接続部を通じて熱放出対象部分に対して放出することができ、発熱体の熱を簡単かつ確実に放出することができる。

グラファイトシートと金属箔からなる積層体の少なくともグラファイトシートが、ラミネート材によりラミネートされているので、グラファイトシートの表面から生じる粉状物が飛散するのを確実に防ぐことができる。

【0022】

請求項9の発明は、請求項8に記載の電子機器において、前記金属箔の一部分は、前記ラミネート材から外部に露出している。

【0023】

請求項9では、金属箔の一部分がラミネート材から外部に露出しているので、複合材のその位置にねじ止め等を行うことにより、ねじの頭部と金属箔が電気的に良好に接続されることになる。

また、この構造はグラファイトシートに金属箔を貼り付けるときに、グラファイトシートに対する位置決めが簡単に行える。

【0024】

請求項10の発明は、請求項8に記載の電子機器において、前記金属箔は、前記グラファイトシートの面に対して導電性の接着テープにより接着されている。

【0025】

請求項10では、金属箔は導電性の接着剤によりグラファイトシートの面に対して接着することができるので、金属箔のグラファイトシートに対する配置が簡単に行える。

【0026】

請求項11の発明は、請求項8に記載の電子機器において、前記金属箔は、前記グラファイトシートの面側に熱的に接続される突起を有してい

Because of this, heat where heat emitting body occurs is conveyed to the thermal connection portion via graphite sheet and metal foil .

As for thermal connection portion , this heat of heat emitting body which is conveyed can be discharged vis-a-vis thermal discharge object portion .

Because of this, making use of satisfactory thermal conductivity which is a characteristic of graphite sheet , it conveys heat where heat emitting body occurs, to metal foil it is possible , heat which is conveyed to metal foil it discharges vis-a-vis thermal discharge object portion via thermal connection portion it to be possible, heat of heat emitting body can be discharged simply and securely.

Because stack body which consists of graphite sheet and metal foil at least graphite sheet , is laminated by laminate material , powder which it occurs from surface of graphite sheet prevents fact that scatter it does securely, it is possible .

【0022】

Invention of Claim 9, from aforementioned laminate material has exposed the portion of aforementioned metal foil , in outside in electronic equipment which is stated in Claim 8.

【0023】

Because with Claim 9, portion of metal foil from laminate material has exposed in outside , it means that head portion and metal foil of the screw are connected to electrical satisfactorily by doing screw etc in location of composite material .

In addition, when sticking metal foil to graphite sheet , registration for the graphite sheet can do this structure simply.

【0024】

As for aforementioned metal foil , it has glued by adhesive tape of the electrical conductivity vis-a-vis aspect of aforementioned graphite sheet as for invention of Claim 10 , in electronic equipment which is stated in Claim 8.

【0025】

Because with Claim 10 , it can glue metal foil with adhesive of the electrical conductivity vis-a-vis aspect of graphite sheet , it can do arrangement for graphite sheet of metal foil simply.

【0026】

As for invention of Claim 11 , as for aforementioned metal foil , it has possessed protrusion which is connected to thermal to surface side of aforementioned graphite sheet in electronic

る。

[0027]

請求項11では、金属箔の突起は、グラファイトシートの面側に熱的に接続されているので、金属箔とグラファイトシート間の熱の伝導をより広い面積で確実に行うことができる。

[0028]

請求項12の発明は、請求項8に記載の電子機器において、前記熱的接続部は、前記金属箔の第1穴と、前記グラファイトシートの第2穴と、前記ラミネート材の第3穴を通して、前記熱放出対象部分に対して熱的に接続されている。

[0029]

請求項12では、熱的接続部は、金属箔の第1穴とグラファイトシートの第2穴およびラミネート材の第3穴を通じて熱放出対象部分に対して熱的に接続されている。

[0030]

請求項13の発明は、請求項12に記載の電子機器において、前記熱放出対象部分は、回路基板のグランドである。

[0031]

請求項14の発明は、請求項12に記載の電子機器において、前記熱的接続部は、金属製のねじであり、前記ねじは前記金属箔に圧着される頭部と、前記頭部と一体に形成されていて前記第1穴、第2穴、そして前記第3穴を通して前記熱放出対象部分にねじ込まれるおねじとを有する。

[0032]

請求項14では、熱的接続部は金属製のねじである。

このねじの頭部は金属箔に圧着される。

この頭部と一体になっているおねじは、第1穴と第2穴および第3穴を通して熱放出対象部分にねじ込まれるので、グラファイトシートと金属箔は確実に固定できる。

[0033]

[発明の実施の形態]

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面

equipment which is stated in Claim 8.

[0027]

Because with Claim 11 , as for protrusion of metal foil , it is connected to thermal to surface side of graphite sheet , it conducts heat between metal foil and graphite sheet with a wider surface area securely, it is possible.

[0028]

As for aforementioned thermal connection portion , passing by 1 st hole of the aforementioned metal foil and second hole of aforementioned graphite sheet and the third hole of aforementioned laminate material , it is connected to thermal vis-a-vis aforementioned thermal discharge object portion as for invention of Claim 12 , in electronic equipment which is stated in Claim 8.

[0029]

With Claim 12 , as for thermal connection portion , it is connected to thermal vis-a-vis thermal discharge object portion via 1 st hole of metal foil and second hole of graphite sheet and third hole of laminate material .

[0030]

As for invention of Claim 13 , as for aforementioned thermal discharge object portion , it is a ground of circuit board in electronic equipment which is stated in Claim 12 .

[0031]

As for invention of Claim 14 , as for aforementioned thermal connection portion , with screw of metallic , as for aforementioned screw head portion and aforementioned head portion which pressure bonding make aforementioned metal foil being formed as one unit, aforementioned 1 st hole, passing by second hole , and aforementioned third hole , it possesses external thread which is screwed in to aforementioned thermal discharge object portion in the electronic equipment which is stated in Claim 12 .

[0032]

With Claim 14 , as for thermal connection portion it is a screw of metallic .

head portion of this screw pressure bonding makes metal foil .

Because external thread which is with this head portion as one unit, passing by 1 st hole and second hole and third hole , is screwed in to thermal discharge object portion , it can lock graphite sheet and metal foil securely.

[0033]

[Embodiment of the Invention]

Below, preferred embodiment of this invention is explained in

に基づいて詳細に説明する。

なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0034】

図1は本発明の金属-グラファイトシート複合体を有する電子機器の好ましい実施の形態を示している。

図1に示す電子機器10は、一例としていわゆる携帯情報端末(PDA)である。

この電子機器10は、筐体12と表示装置14を有している。

図2は、図1の電子機器10をさらに詳しく示している。

図1の電子機器10は、筐体12、表示装置14、入力装置20、およびパワーキー22、音声のボリューム調整部24、外部のイヤホンをつなぐためのジャック27、他の機能を発揮させるためのキー26、28を有している。

【0035】

図1の入力装置20は、操作者(使用者)の部位、たとえば手Hの指Fにより操作することでポインタPの座標データを与えるためのものである。

指Fは図1の例では人差指を用いているが、これに限らず他の指であっても勿論構わない。

図2では、図1の表示画面30に表示した情報40の一例を表示している。

図1と図2に示すように表示画面30にはポインタPを表示している。

このポインタPは矢印形のポインタである。

【0036】

図2に示すように表示装置14の表示画面30には、ポインタPの他に、情報40や、各種機能を実施するためのキー44、46、48等が表示されている。

キー42はキーボードを表示画面30に表示させるためのキーである。

キー44は情報の検索に用いるキーである。

detail on basis of attached figure .

Furthermore, because embodiment which is expressed below is preferred embodiment of this invention, desirable various limitation is attached in technically, but if range of this invention is not statement of effect which limits the especially this invention at time of explaining below, it is not something which is limited to these shape .

【0034】

Figure 1 has shown embodiment where electronic equipment which possesses the metal - graphite sheet composite of this invention is desirable.

electronic equipment 10 which is shown in Figure 1 is so-called portable information terminal (PDA) as one example .

this electronic equipment 10 has had chassis 12 and display 14.

Figure 2 furthermore has shown electronic equipment 10 of Figure 1 in detail.

electronic equipment 10 of Figure 1 has had key 26, 28 in order to show jack 27, other function in order to connect ear Hong of volume adjustment section 24, outside of chassis 12, display 14, input device 20, and power key 22, audio .

【0035】

input device 20 of Figure 1 is something in order to give co-ordinate data of the pointer P by fact that it operates with finger F of site, for example hand H of operator (user) .

Finger F with example of Figure 1 has used index finger, but it does not care of course even with other finger not just this.

With Figure 2, one example of information 40 which is indicated in display screen 30 of Figure 1 is indicated.

As shown in Figure 1 and Figure 2, pointer P is indicated in the display screen 30.

this pointer P is pointer of arrow shape.

【0036】

As shown in Figure 2, in other than pointer P, information 40 and the key 44, 46, 48 etc in order to execute various functions are indicated in the display screen 30 of display 14.

key 42 is key in order to indicate keyboard in display screen 30.

key 44 is key which is used for searching information .

キー46はメニューを表示画面30に表示するためのキーである。

キー48はたとえば表示を英語表示か日本語表示に切り換えることができるキーである。

これらのキー42, 44, 46, 48の操作は指Fでタッチすることで行える。

【0037】

図2の筐体12は、第1部分12Aと第2部分12Bを有している。

第1部分12Aは上筐体部分とも呼び、第2部分12Bは下筐体部分とも呼ぶ。

第1部分12Aと第2部分12Bは重ねることにより、その中に空間を形成している。

この空間には表示装置14や回路基板等が収容されている。

筐体12は、たとえばプラスチックであるABS(アクリロニトリルブタジエンスチレン)、PC(ポリカーボネート)、PC+ABS(ポリカーボネート+アクリロニトリルブタジエンスチレン)、PBT(ポリブチレンテレフタレート)、PPS(ポリフェニレンサルファイド)、変性PPE(ポリフェチレンエーテル)等により作られている。

【0038】

図1に示すように、筐体12の中には、回路基板200が収容されている。

この回路基板200は、たとえば表示装置14を駆動するための表示装置駆動回路や、入力装置20の機能を達成するための回路等を搭載している。

図3は、図1に示す回路基板200の一部分を示しており、この回路基板200には、発熱体である発熱素子の一例として、表示装置14の駆動を制御するためのCPU(中央処理装置)50が搭載されている。

このCPU50の作動時に発生する熱は、金属-グラファイトシート複合体60により、外部に放出できる構造になっている。

回路基板200の上にはグランド(GND)61が形成されている。

このグランド61は、回路基板200の上に形成された導体パターンの一例である。

このグランド61と金属-グラファイトシート複合体60は、放熱装置(冷却装置ともいう)62を構成している。

key 46 indicates menu is key in order to do in the display screen 30.

It is a key where key 48 changes for example indication to English indication or Japanese indication and is possible .

It can operate these key 42,44,46,48 with finger F by fact that touch it does.

【0037】

chassis 12 of Figure 2 has had 1 st portion 12 A and 2 nd portion 12 B.

Also upper chassis portion calls 1 st portion 12 A, also lower chassis portion calls 2 nd portion 12 B.

1 st portion 12 A and 2 nd portion 12 B among those form space by piling up.

display 14 and circuit board etc are accommodated in this space .

chassis 12 is made ABS which is a for example plastic (acrylonitrile butadiene styrene), PC (polycarbonate), the PC + ABS (polycarbonate + acrylonitrile butadiene styrene), PBT (polybutylene terephthalate), PPS (polyphenylene sulfide), by modified PPE ([porifechireneeteru]) etc.

【0038】

As shown in Figure 1 , circuit board 200 is accommodated in chassis 12.

this circuit board 200 has installed display driver circuit in order to drive for example display 14 and the circuit etc in order to achieve function of input device 20.

Figure 3 has shown portion of circuit board 200 which is shown in the Figure 1 , CPU in order to control drive of display 14 as the one example of heating element which is a heat emitting body , (central processing unit) 50 is installed in this circuit board 200.

Heat which occurs when operating of this CPU 50 has become structure which can be discharged to outside due to metal - graphite sheet composite 60.

ground (GND) 61 is formed on circuit board 200.

this ground 61 is one example of conductor pattern which was formed on circuit board 200.

this ground 61 and metal - graphite sheet composite 60 heat release device (Even cooling apparatus you call) configuration have done 62.

【0039】

金属-グラファイトシート複合体60について、図3と図4を参照しながら説明する。

金属-グラファイトシート複合体60は、グラファイトシート70と、金属箔71と、ラミネート材73と、そして熱的接続部74を有している。

グラファイトシート70は、図5に示すようなカーボンが層状構造を取ったものであり、シートの面内の熱伝導率がたとえば400から1000W/mKであり銅やアルミニウムなどの金属の熱伝導率より高く、かつ密度が1g/cm³程度と軽い材料である。

同時にグラファイトシート70は高い電気伝導性をもつ材料である。

このグラファイトシート70をヒートコンダクタとして用いることにより、効率良く熱を伝達させることが可能である。

【0040】

このグラファイトシート70は、主として炭素原子同士の結合面の方向、すなわち図5に示す面内方向(a-b方向)に両方に放熱し得るような構成を有しており、このグラファイトシート70は、図4における矢印R方向に沿って熱を伝えやすい。

図4のグラファイトシート70の一端部70Aは、発熱素子であるCPU50の面50Aに対して、たとえば熱伝達部材55を介して熱的に接続もしくは接着されている。

この熱伝達部材55はたとえば、アルミナ、窒化ホウ素、窒化アルミ、窒化珪素等の熱伝導性フィラーを含有する放熱シートや熱伝導性テープ、またはフェーズチェンジ材等を用いることができる。

【0041】

グラファイトシート70の他端部70Bは、回路基板200のグラウンド61側に位置している。

このグラウンド61は、熱放出対象部分に相当している。

このグラウンド61を通じて、CPU50の発生する熱は図1の電子機器10の筐体12あるいは筐体12の外部に熱を放出することができる。

グラファイトシート70は、良好な電気伝導性と熱伝導性を有している。

【0042】

【0039】

Concerning metal - graphite sheet composite 60, while referring to Figure 3 and Figure 4, you explain.

metal - graphite sheet composite 60, graphite sheet 70 and metal foil 71 and laminate material 73 and, and has had the thermal connection portion 74.

As for graphite sheet 70, being something where kind of carbon which is shown in Figure 5 takes layered structure, thermal conductivity of in-plane of the sheet from for example 400 is higher than thermal conductivity of copper and the aluminum or other metal with 1000 W/mK, at same time density 1 g/cm³ extent is light material.

Simultaneously graphite sheet 70 is material which has high electrical conductivity.

Heat is transmitted is possible efficiently this graphite sheet 70 as the heat conductor by using.

【0040】

this graphite sheet 70 in in-plane direction (A-B direction) which is shown in direction, namely the Figure 5 of coupling surface of carbon atom mainly, has had kind of configuration which heat release it can do in both, as for this graphite sheet 70, is easy to convey heat alongside arrow R direction in Figure 4.

one end 70 A of graphite sheet 70 of Figure 4 through for example heat transmission member 55, vis-a-vis the aspect 50 A of CPU 50 which is a heating element, to thermal being connected or glueing.

this heat transmission member 55 heat release sheet and can use thermal conductivity tape, or phase change material etc which contains for example alumina, boron nitride, aluminum nitride, silicon nitride or other thermally conductive filler.

【0041】

As for other end 70 B of graphite sheet 70, there is a position of ground 61 side of circuit board 200.

this ground 61 is suitable to thermal discharge object portion.

Via this ground 61, heat where CPU 50 occurs can discharge heat to chassis 12 of electronic equipment 10 of Figure 1 or outside of chassis 12.

graphite sheet 70 has had satisfactory electrical conductivity and thermal conductivity.

【0042】

図3と図4に示す金属箔71は、良好な電気伝導性および熱伝導性を有する金属、たとえば銅やアルミニウム等の一般的な金属を用いることができる。

金属箔71がこのような一般的な金属を用いることにより、金属製の熱的接続部74に対するはんだ付け等の作業が可能になる。

金属箔71は、グラファイトシート70の一方の面80に配置されている。

この金属箔71は、グラファイトシート70の一方の面80に対して導電性の接着剤により接着して固定することができる。

【0043】

金属箔71は、好ましくは複数個の突起81を有している。

この突起81は、図4のX方向、およびX方向とは垂直でかつ紙面に垂直なY方向に沿って、たとえばマトリックス状に配列されている。

突起81の図4における断面形状はほぼ長方形状もしくは正方形状である。

このような突起81を複数個金属箔71に形成することにより、金属箔71がグラファイトシート70に対して接着される際に、その接着面積および熱伝導するための面積を、突起81が無い場合に比べて大幅に拡大することができるのである。

これによって、金属箔71とグラファイトシート70の熱伝導性(熱伝達性)を向上することができる。

【0044】

この金属箔71はグラファイトシート70の一方の面80、特にグラファイトシート70の他端部70Bの一方の面80に形成されている。

しかしこれに限らず、金属箔71はグラファイトシート70の一端部70Aと他端部70Bの一方の面80に対してその一部又は全面にわたって形成しても良い。

また金属箔71は、グラファイトシート70の一方の面80および他方の面81に対してそれぞれ配置することも勿論可能である。

【0045】

図4のラミネート材73は、グラファイトシート70と金属箔71の積層体を、ラミネートしている高分子シートである。

metal foil 71 which is shown in Figure 3 and Figure 4 can use the satisfactory electrical conductivity and metal, for example copper and aluminum or other general metal which possess the thermal conductivity.

soldering or other work for thermal connection portion 74 of metallic by using general metal metal foil 71 this way, becomes possible.

metal foil 71 is arranged in one surface 80 of graphite sheet 70.

Vis-a-vis one surface 80 of graphite sheet 70 glueing with adhesive of electrical conductivity, it can lock this metal foil 71.

【0043】

metal foil 71 has had protrusion 81 of preferably plurality.

this protrusion 81, X direction, and X direction of Figure 4 being vertical and is arranged into for example matrix state into paper surface alongside perpendicular Y direction.

cross section shape in Figure 4 of protrusion 81 almost is rectangle shape or square.

metal foil 71 occasion where it glues vis-a-vis graphite sheet 70, adhesion area and surface area in order heat conduction to do, when there is not a protrusion 81, comparing, greatly it can expand by forming protrusion 81 a this way in plurality metal foil 71.

Now, thermal conductivity (thermal conductivity) of metal foil 71 and graphite sheet 70 it can improve.

【0044】

this metal foil 71 is formed to one surface 80 of other end 70 B of one surface 80, especially graphite sheet 70 of graphite sheet 70.

Part of that or it is good forming metal foil 71 over entire surface but not just this, vis-a-vis one end 70 A of graphite sheet 70 and one surface 80 of the other end 70 B.

In addition metal foil 71 arranging respectively vis-a-vis one surface 80 and other surface 81 of graphite sheet 70 is possible of course.

【0045】

laminate material 73 of Figure 4 is polymer sheet which laminates stack body of the graphite sheet 70 and metal foil 71.

このラミネート材73は、金属箔71とグラファイトシート70の積層体を完全にラミネートして閉じた構造になっている。

グラファイトシート70のほぼ全面にわたって閉じるようにラミネート材73がグラファイトシート70と金属箔71をラミネートしている。

【0046】

これにより、金属-グラファイトシート複合体60の強度を保つことができるばかりでなく、グラファイトシート70から生じるいわゆる粉落ち(グラファイトの粉状体の落下)を防ぐことができるという大きなメリットがある。

しかもこのラミネート材73は、グラファイトシート70および金属箔71に対する外部からの電気的な絶縁を確保することができる。

そしてこのラミネート材73はグラファイトシート70と金属箔71をラミネートして囲んでいることから、グラファイトシート70および金属箔71により伝えている熱が、図1に示す筐体12内の熱に弱い部位、たとえば熱に弱い他の電子素子に対して逃げないようにして熱的ダメージを与えないというメリットもある。

このラミネート材73は、高分子シートであり、この高分子としてはPET(ポリエチレンテレフタレート)やポリ塩化ビニール、ポリイミド等や、シリコン等により作ることができるが、これに限るものではない。

【0047】

図4の上述したようにグラファイトシート70と金属箔71は、導電性を有する接着剤、たとえば導電性を有する両面テープまたは銀、金、銅等の導電性フィラーが含有された接着剤を用いて接着して固定している。

これにより、グラファイトシート70と金属箔71の間の熱的および電気的な抵抗を小さく抑えて、グラファイトシート70と金属箔71とは良好な状態で熱的にかつ機械的に接着することができる。

【0048】

図3と図4に示す熱的接続部74は、たとえば棒状体であり熱伝導性を有する金属、たとえば銅やアルミニウム等により作られている。

この熱的接続部74は、金属箔71とグラファイトシート70およびグラウンド61を熱的に接続している。

this laminate material 73, laminating stack body of metal foil 71 and graphite sheet 70 completely, has become structure which you close.

In order to close over essentially all surfaces of graphite sheet 70, laminate material 73 has laminated graphite sheet 70 and metal foil 71.

【0046】

Because of this, intensity of metal - graphite sheet composite 60 is maintained, not only it being possible, so-called powder drop out (Falling of powder of graphite) which it occurs from graphite sheet 70 is prevented, there is a large merit that it is possible.

Furthermore this laminate material 73 can guarantee electrical insulating from outside for the graphite sheet 70 and metal foil 71.

And as for this laminate material 73 laminating graphite sheet 70 and metal foil 71, there is also a merit that heat which it has conveyed from fact that you have surrounded, with graphite sheet 70 and metal foil 71, does not give thermal damage not to escape vis-a-vis other electronic element which is vulnerable to the site, for example heat which is vulnerable to heat inside chassis 12 which it shows in Figure 1.

It makes this laminate material 73, PET (polyethylene terephthalate) and with poly vinyl chloride, polyimide etc and, silicon etc with polymer sheet, as this polymer it is possible, but it is not something which is limited to this.

【0047】

Above-mentioned like Figure 4 glueing making use of adhesive where double-sided tape or silver, gold, copper or other electrically conductive filler which possesses adhesive, for example electrical conductivity which possesses the electrical conductivity is contained, it locks graphite sheet 70 and metal foil 71.

Because of this, holding down thermal and electrical resistance between the graphite sheet 70 and metal foil 71 small, graphite sheet 70 and metal foil 71 with the satisfactory state it can glue and to mechanical in thermal.

【0048】

thermal connection portion 74 which is shown in Figure 3 and Figure 4 is made by the metal, for example copper and aluminum etc which possess thermal conductivity with for example rod.

this thermal connection portion 74 has connected metal foil 71 and graphite sheet 70 and ground 61 to the thermal.

る。

この熱的接続部74は、金属箔71の第1穴71H、グラファイトシート70の第2穴70H、およびラミネート材73の第3穴73Hを通して、熱放出口部分であるグラウンド61の穴61Hと回路基板200の穴200Hに対してはめ込まれている。

これにより、金属箔71、グラファイトシート70およびグラウンド61は熱的接続部74により熱的に接続することができる。

金属箔71の材質は上述したような銅やアルミニウム等を採用することができるが、この厚みは、目的や用途によって決められるものであって特に制限されるものではない。

一例としては金属箔71の厚さは30 μ mから100 μ mである。

【0049】

次に、図3と図4に示す金属-グラファイトシート複合体60の作用について説明する。

回路基板200が作動されて、CPU50が動作すると、CPU50は熱を発生する。

CPU50の熱は、熱伝達部材55を介してグラファイトシート70の一端部70Aに伝わる。

グラファイトシート70はこのCPU50の熱を一端部70AからR方向に沿って他端部70B側に伝える。

この熱は、金属箔71に突起81等を介して伝導されるとともに、熱的接続部74を通じてグラウンド61側に伝えられる。

この伝わってくる熱は、グラウンド61を通じてたとえば図1の筐体12の中の金属部分やあるいは筐体12の外部に放出されることになる。

【0050】

次に、図6は、本発明の金属-グラファイトシート複合体60の別の実施の形態を示している。

図6の金属-グラファイトシート複合体60が、図4の金属-グラファイトシート複合体60と異なるのは、金属箔71の形状である。

この金属箔71は、突起181を有している。

この突起181の断面形状は、たとえば三角形状である。

そして、ラミネート部材73の一部には、開口部73Pが形成されている。

このように金属箔71の一部が開口部73Pにより金属-グラファイトシート複合体60の外部

this thermal connection portion 74, 1 st hole 71 H of metal foil 71, passing by second hole 70 H of graphite sheet 70, and third hole 73 H of laminate material 73, is inserted vis-a-vis hole 61 H of ground 61 which is a thermal discharge object portion and hole 200H of circuit board 200.

Because of this, you can connect metal foil 71, graphite sheet 70 and ground 61 to thermal with thermal connection portion 74.

material of metal foil 71 can adopt copper and aluminum etc anabove-mentioned way, but as for this thickness, being something which is decided with objective and application, it is not something which especially is restricted.

thickness of metal foil 71 is 30; μ m to 100; μ m as one example.

【0049】

Next, you explain concerning action of metal - graphite sheet composite 60 which is shown in Figure 3 and Figure 4.

circuit board 200 being operated, when CPU 50 operates, CPU 50 generates heat.

Heat of CPU 50, through heat transmission member 55, is transmitted to one end 70 A of graphite sheet 70.

graphite sheet 70 conveys heat of this CPU 50 to other end 70 side B from one end 70 A along side R direction.

this heat, through protrusion 81 etc to metal foil 71, as it conducts, is conveyed on ground 61 side via thermal connection portion 74.

this heat which is transmitted becomes metal portion in chassis 12 of for example Figure 1 and or to be discharged to outside of chassis 12 via the ground 61.

【0050】

Next, Figure 6 has shown another embodiment of metal - graphite sheet composite 60 of this invention.

metal - graphite sheet composite 60 of Figure 6, as for differing from metal - graphite sheet composite 60 of Figure 4, is shape of metal foil 71.

this metal foil 71 has had protrusion 181.

cross section shape of this protrusion 181 is for example triangle.

And, opening 73 P is formed to portion of laminated part material 73.

this way portion of metal foil 71 be able to connect composite material to substrate and GND etc with screw etc by being

に開放されていることにより、複合材を基板やGND等にねじ止めなどで接続でき、また、ねじの頭部と開口部73Pが直接接触するため、導電性がよい。

【0051】

次に、図7は、本発明の金属-グラファイトシート複合体60のさらに別の実施の形態を示している。

図7の金属-グラファイトシート複合体60では、金属箔71の突起281がたとえば台形状になっている。

図6と図7の各実施の形態のその他の構成要素については、図4の実施の形態の対応する構成要素と同じであるので、その説明を用いることにする。

【0052】

図8は、本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示している。

この実施の形態では、開口部73Pにおいて、熱的接続部174が配置されている。

この熱的接続部174は、棒状体とは異なる金属製のねじであり、電気伝導性および熱伝導性を有する金属、たとえば銅やアルミニウムあるいはその他の材質で作ることができる。

この熱的接続部174は、頭部175とおねじ176を有している。

頭部175は、金属箔71の上側側面に対して圧着される。

おねじ176は、金属箔71の第1穴71H、グラファイトシート70の第2穴70H、ラミネート材73の第3穴73Hを通り、グラウンド61の穴61Hと回路基板200の穴200Hに対してねじ込まれている。

このように、露出している金属箔71の上部から熱的接続部174をねじ止めすることにより、金属箔71とグラウンド61は、熱的接続部174を用いて簡単に熱的にかつ機械的に接続することができる。

【0053】

図9は、本発明の金属-グラファイトシート複合体60のさらに別の実施の形態を示している。

図9の実施の形態では、グラファイトシート70の他端部70Bの一部分には、ラミネート材73は被覆されておらず、開放されている。

opened in the outside of metal - graphite sheet composite 60 by opening 73 P, in addition, in order head portion and opening 73 P of screw direct contact to do, electrical conductivity is good.

【0051】

Next, Figure 7 has shown furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite 60 of this invention .

With metal - graphite sheet composite 60 of Figure 7 , protrusion 281 of metal foil 71 has become the for example table shape .

Concerning other component of each embodiment of Figure 6 and Figure 7 ,because it is same as component to which embodiment of Figure 4 corresponds, we have decided to use explanation.

【0052】

Figure 8 has shown furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

With this embodiment , thermal connection portion 174 is arranged in opening 73 P.

rod with screw of metallic which differs, metal , for example copper and it makes this thermal connection portion 174, with aluminum or other possess electrical conductivity and the thermal conductivity material , it is possible .

this thermal connection portion 174 has had head portion 175 and external thread 176.

head portion 175 pressure bonding is done vis-a-vis top side of metal foil 71.

external thread 176, 1 st hole 71 H of metal foil 71, second hole 70 H of graphite sheet 70, passes by third hole 73 H of laminate material 73, is screwed in vis-a-vis hole 61 H of ground 61 and hole 200 H of circuit board 200.

this way, by screw doing thermal connection portion 174 from upper part of the metal foil 71 which has been exposed, you can connect metal foil 71 and ground 61, and to mechanical simply in thermal making use of thermal connection portion 174.

【0053】

Figure 9 has shown furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite 60 of the this invention .

With embodiment of Figure 9 , as for laminate material 73 sheath without being done, it is opened in portion of other end 70 B of graphite sheet 70.

このラミネート材73に対して、直接金属箔71が熱的に接続されている。

この金属箔71は、熱的接続部74を用いてグラウンド61側に熱的に接続される。

この金属箔71と他端部70Bは、上述したような導電性を有する接着剤もしくは粘着剤により貼りつける。

【0054】

図10は、本発明の金属-グラファイトシート複合体60のさらに別の実施の形態を示している。

図10の金属-グラファイトシート複合体60では、熱的接続部74が金属箔71とグラウンド61を直接熱的に接続している。

グラファイトシート70の他端部70Bは、接着剤もしくは両面テープ150により回路基板200の面に接着されている。

金属箔71は、グラファイトシート70の他端部70Bの一部分70Cに対して、導電性および熱伝導性を有する接着剤156により接着されている。

これによりCPU50の発生する熱は、グラファイトシート70および接着剤156を通じて金属箔71に伝導される。

この伝導された熱は、金属箔71、熱的接続部74を通じて熱放出対象部分であるグラウンド61に伝えられるので、この熱はグラウンド61を通じて外部に放出される。

【0055】

上述したような本発明の金属-グラファイトシート複合体60は、動作時に発熱し、かつノイズ源ともなる発熱素子(発熱体)であるたとえばCPU50に対して、熱伝達部材55を通じてグラファイトシート70に対して熱およびこのノイズを伝達することができる。

そしてこの熱およびノイズは、グラファイトシート70、金属箔71および熱的接続部74を通じて、グラウンド61側に放出することができる。

また金属-グラファイトシート複合体60は、たとえばCPU50に対応する部分と金属箔71の一部分を除いて、グラファイトシート70および金属箔71の積層体をラミネート材73によりラミネートして覆うことで電気的な絶縁を図っている。

したがってラミネート材73と金属箔71が不要な部分で短絡するような問題を解消することがで

Vis-a-vis this laminate material 73, metal foil 71 is connected to thermal directly.

this metal foil 71 is connected to thermal to ground 61 side making use of the thermal connection portion 74.

It sticks this metal foil 71 and other end 70 B, with adhesive or adhesive which possess electrical conductivity an above-mentioned way.

【0054】

Figure 10 has shown furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite 60 of the this invention .

With metal - graphite sheet composite 60 of Figure 10 , thermal connection portion 74 has connected metal foil 71 and the ground 61 to thermal directly.

other end 70 B of graphite sheet 70 has glued on aspect of circuit board 200 by the adhesive or double-sided tape 150.

metal foil 71 has glued by adhesive 156 which possesses electrical conductivity and the thermal conductivity vis-a-vis portion 70 C of other end 70 B of graphite sheet 70.

Because of this heat where CPU 50 occurs conducts in metal foil 71 via graphite sheet 70 and adhesive 156.

Because this heat which conducts is conveyed to ground 61 which is a thermal discharge object portion via metal foil 71, thermal connection portion 74, this heat is discharged to outside via ground 61.

【0055】

heat emission it designates metal - graphite sheet composite 60 of this invention an above-mentioned way, as when operating, it can transmit heat and this noise vis-a-vis the graphite sheet 70 vis-a-vis for example CPU 50 which is a heating element (heat emitting body) where at same time becomes also noise source, via heat transmission member 55.

And it can discharge this heat and noise , on ground 61 side via the graphite sheet 70, metal foil 71 and thermal connection portion 74.

In addition metal - graphite sheet composite 60 excluding portion of portion and metal foil 71 which correspond to for example CPU 50, laminating stack body of graphite sheet 70 and metal foil 71 with laminate material 73, has assured electrical insulating by fact that it covers.

Therefore laminate material 73 and metal foil 71 being unnecessary portion , problem which the shunt is done can be

きる。

【0056】

本発明の金属-グラファイトシート複合体60では、グラファイトシート70と金属箔71とが良好な接着性をもって接着されており、そしてこのような金属箔71が設けられていることから、発熱素子であるCPU50のアースをとることができると同時に、CPU50の発生する熱を放出することができる。

なお、熱的接続部74と金属箔71は両方とも金属なので容易にはんだ付けなどで電氣的に確実に接合することができる。

【0057】

金属箔71は、グラファイトシート70の一方の面のみならず一方の面および他方の面の両方にそれぞれ配置して、金属箔71がグラファイトシート70を挟み込むような構造にしても勿論構わない。

金属箔71に対して突起を設けることにより、この突起がグラファイトシート70に対して食い込むようにして電氣的、機械的および熱的に接続することができる。

金属箔71がグラファイトシート70の一方の面と他方の面の両方に配置されていることにより、熱的接続部74はグラファイトシート70に穴を設けずに、熱的接続部74は金属箔71とグラウンド61を電氣的に接続することができる。

これによりグラファイトシート70にねじもしくはたとえば棒状の熱的接続部を通すための穴を設ける手間が省ける。

【0058】

ところで、本発明の金属-グラファイトシート複合体を有する電子機器は、図示した携帯情報端末(PDA)に限らず、他の種類の情報関連機器であるたとえば、携帯電話機やコンピュータあるいはその他の種類の電子機器をも含むものである。

【0059】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、グラファイトシートの特性である良好な導電性と熱伝導性を基本にしなから、その使いやすさとしての電気を伝えながら放熱することが確実かつ容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

cancelled.

【0056】

With metal - graphite sheet composite 60 of this invention , we have glued with adhesiveness where the graphite sheet 70 and metal foil 71 are satisfactory, and from fact that metal foil 71 a this way is provided, we take ground of CPU 50 which is a heating element , when it is possible , simultaneously, heat where the CPU 50 occurs can be discharged.

Furthermore, it can connect to electrical easily securely in such as because thermal connection portion 74 and as for metal foil 71 also both is metal ,soldering.

【0057】

metal foil 71, one surface of graphite sheet 70 furthermore arranging respectively in both of one surface and other surface , with as kind of structure where metal foil 71 inserts graphite sheet 70 it does not care of course.

By providing protrusion vis-a-vis metal foil 71, you can connect to the electrical , mechanical and thermal this protrusion to eat vis-a-vis graphite sheet 70.

As for thermal connection portion 74 without providing hole in graphite sheet 70, as for the thermal connection portion 74 metal foil 71 and ground 61 can be connected to electrical metal foil 71 with one surface of graphite sheet 70 and being arranged in both of the other surface .

Because of this you can exclude labor which provides hole in order to pass through thermal connection portion of screw or for example rod shape to the graphite sheet 70.

【0058】

By way, electronic equipment which possesses metal - graphite sheet composite of this invention for example portable telephone and is something to which include also electronic equipment of computer or other are a information-related equipment of other types not just portable information terminal (PDA) which is illustrated, types .

【0059】

[Effects of the Invention]

As above explained, according to this invention , while making on basis of satisfactory electrical conductivity and thermal conductivity which are a characteristic of the graphite sheet , while conveying electricity as ease of use heat release it does, it does securely and easily, it is possible .

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

【図1】

本発明の金属-グラファイトシート複合体を有する電子機器の一例を示す斜視図。

[Figure 1]

oblique view . which shows one example of electronic equipment which possesses metal - graphite sheet composite of this invention

【図2】

図1の電子機器を拡大して示す斜視図。

[Figure 2]

Expanding electronic equipment of Figure 1 , oblique view . which it shows

【図3】

電子機器の回路基板に搭載されている金属-グラファイトシート複合体を示す斜視図。

[Figure 3]

oblique view . which shows metal - graphite sheet composite which is installed in circuit board of the electronic equipment

【図4】

図3の金属-グラファイトシート複合体の断面を有する側面図。

[Figure 4]

side view . which possesses cross section of metal - graphite sheet composite of Figure 3

【図5】

グラファイトシートの層構造の例を示す図。

[Figure 5]

Figure which shows example of layered structure of graphite sheet .

【図6】

本発明の金属-グラファイトシート複合体の別の実施の形態を示す図。

[Figure 6]

Figure which shows another embodiment of metal - graphite sheet composite of this invention .

【図7】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す図。

[Figure 7]

Figure which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

【図8】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す図。

[Figure 8]

Figure which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

【図9】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す斜視図。

[Figure 9]

oblique view . which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention

【図10】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す図。

[Figure 10]

Figure which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

【符号の説明】

[Explanation of Symbols in Drawings]

CPU(発熱体あるいは発熱素子の一例)

CPU (heat emitting body あるいは heating element の one example)

金属-グラファイトシート複合体

metal -graphite sheet composite

81

81

金属箔の突起

protrusion of metal foil

74

74

熱的接続部

thermal connection portion

73

ラミネート材

73

laminate material

71

金属箔

71

metal foil

70

グラファイトシート

70

graphite sheet

62

放熱装置

62

heat release device

61

グラウンド(熱放出対象部分)

61

ground (Thermal discharge object portion)

60

金属-グラファイトシート複合体

60

metal -graphite sheet composite

50

金属-グラファイトシート複合体

50

metal -graphite sheet composite

200

回路基板

200

circuit board

10

電子機器

10

electronic equipment

【図面の簡単な説明】

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

【図1】

[Figure 1]

本発明の金属-グラファイトシート複合体を有する電子機器の一例を示す斜視図。

oblique view . which shows one example of electronic equipment which possesses metal - graphite sheet composite of this invention

【図2】

[Figure 2]

図1の電子機器を拡大して示す斜視図。

Expanding electronic equipment of Figure 1 , oblique view . which it shows

【図3】

[Figure 3]

電子機器の回路基板に搭載されている金属-グラファイトシート複合体を示す斜視図。

oblique view . which shows metal - graphite sheet composite which is installed in circuit board of the electronic equipment

【図4】

[Figure 4]

図3の金属-グラファイトシート複合体の断面を有する側面図。

side view . which possesses cross section of metal - graphite sheet composite of Figure 3

【図5】

[Figure 5]

グラファイトシートの層構造の例を示す図。

Figure which shows example of layered structure of graphite sheet .

【図6】

[Figure 6]

本発明の金属-グラファイトシート複合体の別の実施形態を示す図。

Figure which shows another embodiment of metal - graphite

の実施の形態を示す図。

【図7】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す図。

【図8】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す図。

【図9】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す斜視図。

【図10】

本発明の金属-グラファイトシート複合体のさらに別の実施の形態を示す図。

【符号の説明】

CPU(発熱体あるいは発熱素子の一例)

金属-グラファイトシート複合体

81

金属箔の突起

74

熱的接続部

73

ラミネート材

71

金属箔

70

グラファイトシート

62

放熱装置

61

グランド(熱放出対象部分)

60

金属-グラファイトシート複合体

50

金属-グラファイトシート複合体

200

回路基板

sheet composite of this invention .

[Figure 7]

Figure which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

[Figure 8]

Figure which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

[Figure 9]

oblique view . which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention

[Figure 10]

Figure which shows furthermore another embodiment of metal - graphite sheet composite of the this invention .

[Explanation of Symbols in Drawings]

CPU (heat emitting body あるいは heating element の one example)

metal -graphite sheet composite

81

protrusion of metal foil

74

thermal connection portion

73

laminate material

71

metal foil

70

graphite sheet

62

heat release device

61

ground (Thermal discharge object portion)

60

metal -graphite sheet composite

50

metal -graphite sheet composite

200

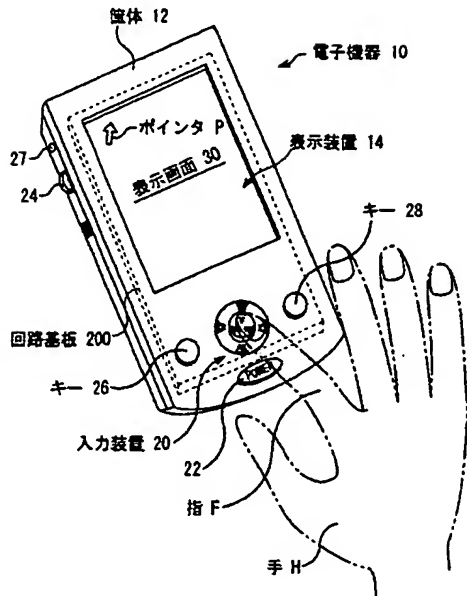
circuit board

10

電子機器

Drawings

【図 1】

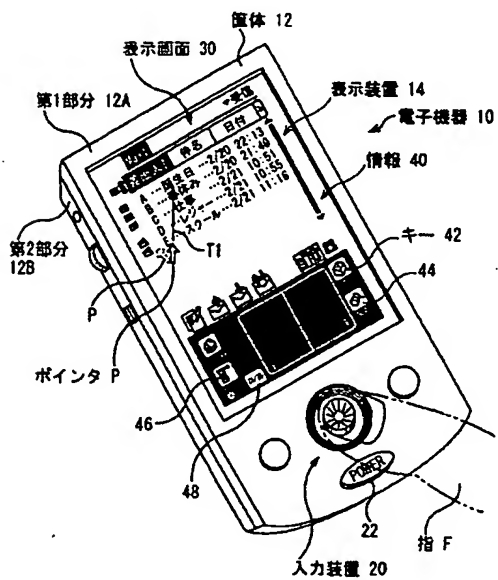


10

electronic equipment

[Figure 1]

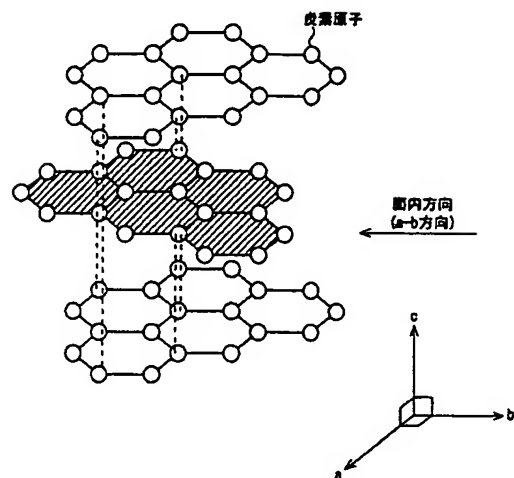
【図 2】



[Figure 2]

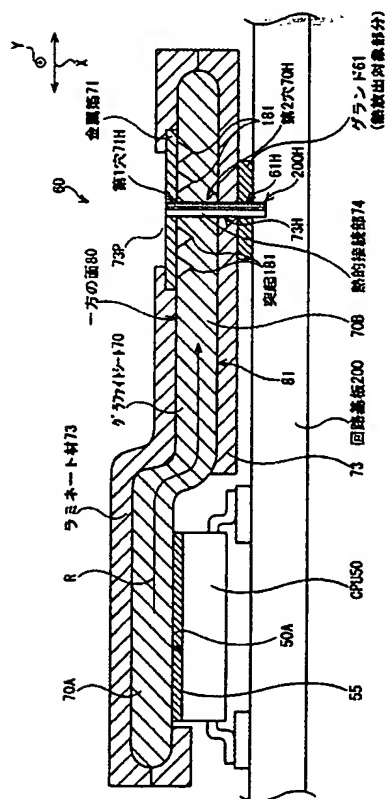
【図 3】

[Figure 3]



【図 6】

[Figure 6]



【図 7】

[Figure 7]

